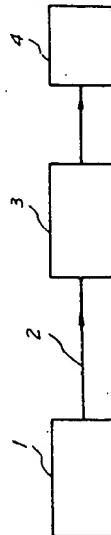


(54) **SOLID LASER SYSTEM**
 (11) 55-44758 (A) (43) 29.3.1980 (19) JP
 (21) Appl. No. 53-118226 (22) 25.9.1978
 (71) NIPPON DENKI K.K. (72) SHIYUNJI KISHIDA
 (51) Int. Cl³. H01S3/00, H01S3/16

PURPOSE: To equalize oscillation wavelength to the maximum amplification factor wavelength of amplifying laser glass by using Nd-containing $Gd_3Ga_5O_{12}$ as active medium for a laser oscillator and Nd-containing glass as active medium for an amplifier.

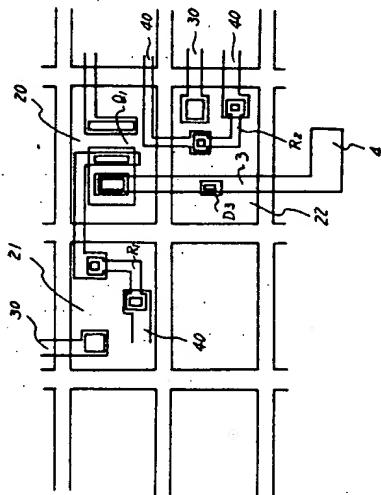
CONSTITUTION: When excited by a flash lamp, an Nd-containing $Gd_3Ga_5O_{12}$ laser 1 is capable of pulse oscillation for mode synchronization and Q-switch operation. The oscillation wavelength thereof is $62\mu m$. A silicate glass amplifier 3 whose maximum amplification factor wavelength is $1.062\mu m$ is connected to the upper portion of the optical axis 2 of emission. Further, an amplifier 4 is placed to have a similar relation if required so that high-output pulses can be obtained. High output can be obtained steadily by thus completely equalizing oscillation wavelength to the maximum amplification wavelength of amplifying laser glass.



(54) **SEMICONDUCTOR**
 (11) 55-44759 (A) (43) 29.3.1980 (19) JP
 (21) Appl. No. 53-118228 (22) 25.9.1978
 (71) NIPPON DENKI K.K. (1) (72) EITETSU NISHIMURA (1)
 (51) Int. Cl³. H01L27/04, H01L29/72

PURPOSE: To prevent the breakdown of the base-emitter junction of a transistor by providing between an outer lead terminal and a power supply terminal a P-N junction inversely biassed in normal operation and making regular direction continuity of abnormal voltage.

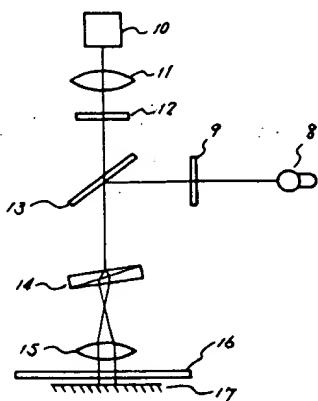
CONSTITUTION: An NPN transistor TrQ_1 and a base resistor R_1 are formed at electrically-separated semiconductor ranges 20 and 21 respectively, and a P-N junction D_3 by making a third semiconductor range at a semiconductor range 22. The third range and the electrode wiring 3 of which one end is connected to the emitter of TrQ_1 are interconnected. In normal operation, to junction D_3 is inversely biassed since the range 22 is connected to the electrode wiring 30 to be connected to a power supply terminal. The other end 40 of the base resistor R_1 of TrQ_1 is connected to the black box. With abnormally high voltage applied to an external lead terminal 4, the junction D_3 is regularly biassed for continuity. Therefore, the base-emitter junction D_1 of TrQ_1 can be prevented from breakdown.



(54) **AUTOMATIC REGISTERING EXPOSURE SYSTEM**
 (11) 55-44760 (A) (43) 29.3.1980 (19) JP
 (21) Appl. No. 53-118229 (22) 25.9.1978
 (71) KIYUUSHIYUU NIPPON DENKI K.K. (72) TOORU IMAMURA
 (51) Int. Cl³. H01L21/30

PURPOSE: To enable target pattern to be made in almost all the processes for manufacturing semiconductors by detecting interfering light from the coming on two light paths due to the variation in thickness of insulating film.

CONSTITUTION: The light having come out of a light source 8 is linearly polarized by passing through a polarizing plate 9. When applied to a Normarsky prism 14 after reflected by a half-mirror 13, this linear polarization is separated into two light whose oscillation planes are orthogonal with each other. The light is projected to a target on the surface of a semiconductor substrate 17 after passing through a lens 15 and a photo-mask 16. Since the target has a step portion formed of Si oxide film, the two light cause a difference in phase due to that between light paths after reflection. Further, the two light are combined into one light by the prism 14, generates interfering light when passing a polarizing plate 12, and reaches a photo-electric conversion element 10. The element 10 can be informed of the position of the target by detecting the interference of the interfering light. Thereby, detection becomes possible at the target pattern made only of the step portion of Si film without any Si step portion.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭55-44758

⑫ Int. Cl.³
H 01 S 3/00
3/16

識別記号

府内整理番号

6655-5F
6655-5F

⑬ 公開 昭和55年(1980)3月29日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全3頁)

⑭ 固体レーザ・システム

⑮ 特 願 昭53-118226

⑯ 出 願 昭53(1978)9月25日

⑰ 発明者 岸田俊二

東京都港区芝五丁目33番1号日
本電気株式会社内

⑱ 出願人 日本電気株式会社

東京都港区芝5丁目33番1号

⑲ 代理 人 弁理士 内原晋

明細書

1. 発明の名称

固体レーザ・システム

2. 特許請求の範囲

固体レーザ発振器と、該発振器からの出射光を
増幅する固体レーザ増幅器とからなる高出力固体
レーザ・システムにおいて、レーザ発振器用活性媒
質が Nd を含む Gd₂Ga₃O₁₂ 結晶であり、かつ増
幅器用活性媒質が Nd を含むガラスであることを
特徴とする固体レーザ・システム。

3. 発明の詳細を説明

本発明は、高出力光パルスを出射する固体レー
ザ・システムに関するもの。

高出力固体レーザ・システムの増幅器用活性媒質
には、多くの場合 Nd をドープしたガラスが適し
ており、その増幅率最大となる波長で発振するこ
とが必要とされる初段の発振器には、活性媒質が

増幅器と同一のガラスレーザが從来広く用いられ
てきた。しかし、ガラスレーザは YAG レーザ
に比較し、発振の安定性が悪い点が欠点であった。
一方、その代替発振器として用いられる YAG レ
ーザは、安定性は相対的に良いものの、発振波長
がガラス増幅器の増幅率が最大となる波長からず
れているという欠点を有していた。

ところで、Nd をドープした Gd₂Ga₃O₁₂ 結晶
を活性媒質として用いることにより、そのいくつ
かの藍色線でレーザ発振することがケーニヒテ
・エス・バグダサロフ等により、ソビエト・フィジ
ックス・ドクラディ館第19号第6号(1974年
12月号)353ページ～355ページ(確認1)
に報告されている。

それによれば、この結晶は 1.0621 μm で発振し
さらに 1.0541 μm でも発振可能なことがわかる。
この 2 つの発振線の波長は、それぞれシリケート
ガラスとフォスファイトガラスの増幅率が最大と
なる波長には完全に一致している。YAG レー
ザの場合には上に述べたそれぞれのガラスに対し

発振波長が 0.002nm 程度もずれてしまひるので、 Nd:Gd₂Ga₃O₁₂ は、ガラス以外の材料で初めて完全に Nd: ガラスとの波長一致条件を満たす材料であると言える。

その上 Nd:Gd₂Ga₃O₁₂ (以後 GGG と略す) は YAG と同様結晶質材料であるため、ガラスのような非晶質の材料とは異り、熱伝導率が高く、レーザ発振しきい値が低く、しかもレーザ発振が安定であるという特長を有している。

本発明の目的は、以上述べてきた GGG の優れた特長を生かした固体レーザシステム、即ち、増巾用レーザガラスの増巾率最大波長にほぼ完全に発振波長が一致した安定なレーザ発振器とガラスレーザ増巾器とからなる安定な高出力固体レーザシステムを提供することにある。

本発明によれば、固体レーザ発振器と、該発振器からの出射光を増巾する固体レーザ増巾器とかなる高出力固体レーザシステムにおいて、レーザ発振器用活性媒質には Nd を含む Gd₂Ga₃O₁₂ 結晶を用い、かつ増巾器用活性媒質には Nd を含

- 3 -

る発振器 1 の共振器内は、 1.062nm の発振を抑止し、 1.054nm での発振のみを可能ならしめる波長選択素子 9 を設置して、発振器の発振波長を増巾器の増巾率最大波長に一致させる。発振器 1 の他の構成要素を以下に説明する。両端を研磨した GGG ロッド 5 が、フラッシュランプ 6 で光学的に励起され、全反射鏡 7 と出力鏡 8 とで構成される共振器内に置かれて、レーザ発振が可能となる。そのとき前記の波長選択素子 9 によって発振波長が決り、発振機能素子 10 によって、モード同期や Q スイッチといった発振形態が決る。具体的には、選長選択素子 9 としては、プリズムやエタロジ、被屈折フィルター等が用いられ、また発振機能素子 10 としては、ポッグルスセル Q スイッチ素子、超音波 Q スイッチ素子、可逆色色素液、超音波モード同期素子、キャビティーダンピング素子などが用いられる。

第 3 図は本発明の第 3 の実施例を示す構成図で第 2 の実施例にかけるフラッシュランプ 6 の代りに本実施例では、GGG ロッドに有効に吸収され

- 5 -

特開 昭55-44758(2)
むガラスを用いたことを特徴とする固体レーザシステムが得られる。

以下図面を用いて本発明を詳細に説明する。

第 1 図は本発明の第 1 の実施例の構成図で、1 はフラッシュランプで励起された、モード同期や Q スイッチ動作を含むパルス発振可能な Nd:GGG レーザである。発振波長は、特に波長選択をしないため 1.062nm であり、その出射光軸 2 の上に 1.062nm を増巾率最大波長とするシリケート・ガラス増巾器 3 が配置される。必要があれば、さらに増巾器 4 が同様の関係で配置され、より高出力のパルスが得られる。増巾器の数は必要な光出力強度に応じて決めることができる。

第 2 図は、本発明の第 2 の実施例の構成図で、この場合は、シリケートガラスよりも誘導放出断面積が大きく、非線形屈折率が小さく、より優れているとされるフォスフェイトガラスを増巾器 3 の活性媒質として用いる。フォスフェイトガラスの増巾率最大波長は、 1.054nm であるが、GGG の増巾率最大波長は 1.062nm にあるので、GGG

- 6 -

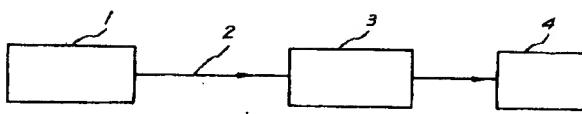
の波長で発振する別のレーザ装置 11 を GGG ロッドの励起に用いている。すなわちこのレーザ装置 11 の出射レーザ光が、このレーザ光には透過率が高く、GGG の発振波長では反射率の高い希土類元素を蒸着を施した反射鏡 7 を介して GGG レーザの発振光と光軸がほぼ一致するように GGG ロッド 8 の片方のレーザ面に導びかれる。

このようないわゆるレーザ励起によれば、通常のランプ励起にくらべ GGG ロッド内の熱発生が少く抑えられる結果、ロッド内の熱誘起屈折の減少などの効果が期待できる。この励起方式による発振波長の選択も、第 2 の実施例と同じく、使用する増巾ガラスの種類に応じて波長選択素子 9 を設置あるいは除去することにより行うことができると言うまでもない。

また、以上あげた実施例に共通して言えることは、本発明における増巾器の活性媒質としては金酸にわたってガラスを用いる必要はない、その一部が発振器と同じ GGG ロッドであってもよい。

- 6 -

第 1 図

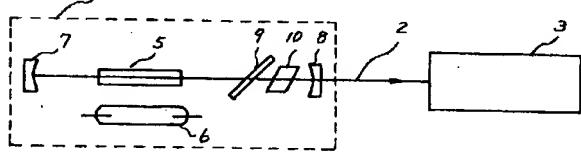


4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例を示す構成図で、1……GGGを活性媒質とするレーザ発振器、2……その出射レーザビーム、3，4……ガラス増幅器である。第2図は、本発明の第2の具体的実施例を示す構成図で、5……GGGロッド、6……励起用フラッシュランプ、7……金反射鏡、8……出力鏡、9……波長選択素子、10……発振機能素子を示す。第3図は本発明の第3の具体的実施例を示す構成図で、11……GGGを励起するための別のレーザ装置である。

代理人弁理士 内原晋

第 2 図



第 3 図

